

Tutor Física – um simulador para ensinar Física

**Bernardo Bucher Bourguignon Barbosa (autor)¹ e
João Fernando Diniz Falcão (orientador)²**

¹Aluno do curso de graduação de Ciência da Computação - UNIFESO – Teresópolis – RJ.

²Professor adjunto do curso de graduação de Ciência da Computação - UNIFESO – Teresópolis – RJ.
Endereço eletrônico: jfdiniz@lncc.br

Resumo

O software "*Tutor Física*" é o resultado final de um trabalho de Iniciação Científica, que foi desenvolvido por Bernardo Barbosa, aluno matriculado no segundo período do curso de graduação de Ciência da Computação da UNIFESO – Centro Universitário Serra dos Órgãos – situado em Teresópolis, Rio de Janeiro. O trabalho encaixa-se em um esforço de desenvolver ferramentas automatizadas para auxiliar no ensino dos conceitos da disciplina de Física do curso. Este software trabalha com o fenômeno físico denominado movimento oscilatório, mais especificamente com pêndulos simples. O desenvolvimento do tutorial pautou-se em demonstrar os conceitos de uma maneira simples, divertida e cativante, usando animações. Ao usar o software, o aluno pode simular o funcionamento de um pêndulo em todos os planetas do Sistema Solar, mudando diversas variáveis deste pêndulo.

Palavras-chave: biblioteca *OpenGL*; animação; movimentos oscilatórios; simulação de pêndulos.

Área do Conhecimento: Programação e Computação Gráfica.

Introdução

No curso de Ciência da Computação da UNIFESO, existe um grande esforço de trabalhar com a interdisciplinaridade horizontal e vertical. Baseando-se nesta premissa, foram incentivados diversos trabalhos de iniciação de científica que contemplassem este foco. Uma linha de pesquisa interessante que emergiu naturalmente foi a possibilidade de desenvolver ferramentas (automatizadas ou não) que auxiliassem no ensino dos conceitos da disciplina de Física. O software "*Tutor Física*" nasceu neste contexto.

A idéia deste software é apresentar e ensinar o fenômeno físico denominado movimento oscilatório, mais especificamente os pêndulos simples. Um "*pêndulo simples*" é um instrumento ou uma montagem que consiste em um objeto oscilando em torno de um ponto fixo. O braço executa movimentos alternados em torno da posição central. Um conjunto de variáveis (gravidade, atrito, comprimento do braço, etc) pode influenciar no movimento. O pêndulo é muito utilizado em estudos dos movimentos oscilatórios.

O software foi desenvolvido na linguagem de programação C (por sinal a linguagem mestra do curso), e utilizou o pacote gráfico chamado *OpenGL* para o desenvolvimento do simulador e construção das animações.

Foi um trabalho de extensa pesquisa sobre o biblioteca *OpenGL* e, também, sobre os conceitos dos fenômenos físicos que o software deveria contemplar.

Materiais e Métodos

O objetivo deste trabalho foi conceber um tutorial, denominado "*Tutor Física*", para ensinar os principais conceitos que envolvem os fenômenos físicos denominados movimentos oscilatórios. O "*Tutor Física*" pode se enquadrar na classificação de software educativo. Entretanto, além da preocupação com a informação e a formação do aluno, existe uma preocupação exagerada em demonstrar os conceitos de uma maneira simples, usando animações. No "*Tutor Física*", o aluno pode simular o funcionamento de um pêndulo em todos os planetas do Sistema Solar e também no Sol, mudando as diversas variáveis deste pêndulo.

O software foi construído usando a linguagem de programação C. As animações foram desenvolvidas usando-se uma das ferramentas de programação gráfica mais populares atualmente, o pacote "*OpenGL*".

A biblioteca *OpenGL* é uma biblioteca gráfica de modelagem e exibição tridimensional, muito rápida, de alta portabilidade e gratuita. Seus recursos permitem ao programador criar elementos gráficos com altíssima qualidade, além de incluir recursos avançados de animação, tratamento de imagens e texturas.

A biblioteca *OpenGL* ("*Open Graphics Library*") foi projetada, no início da década de 90, pela *Silicon Graphics*, com o intuito de

disponibilizar um conjunto de funções gráficas independentes de dispositivos de exibição. “Com isto, seria estabelecida uma ponte entre o processo de modelagem geométrica de objetos, situado em um nível de abstração mais elevado, e as rotinas de exibição e de processamento de imagens implementadas em dispositivos e sistemas operacionais específicos”.

“Devido às funcionalidades providas pela biblioteca *OpenGL*, ela tornou-se um padrão amplamente adotado na indústria de desenvolvimento de aplicações gráficas. Resultado, também, da facilidade de aprendizado, pela estabilidade das rotinas e pelos resultados visuais consistentes para qualquer sistema de exibição. Diversos jogos, aplicações científicas e comerciais têm utilizado a biblioteca *OpenGL* como ferramenta de desenvolvimento e apresentação de recursos visuais” (JÚNIOR 2007).

Resultados

Este software, que foi apelidado de “*Tutor Física*”, está concluído e já será testado no laboratório da disciplina de Física no começo do próximo período.

O software está dividido em duas seções:

- (a) Tutorial: apresenta os aspectos conceituais dos pêndulos – um pouco de história, apresenta as equações que explicam os movimentos e explanações gerais sobre o fenômeno físico;
- (b) Simulador: constrói, baseando-se em variáveis definidas pelo usuário (que podem ser alteradas continuamente), a animação do funcionamento de um pêndulo, caso fosse construído no Sol ou em algum planeta do Sistema Solar.

O resultado final foi um software atraente e criativo, que cabe ressaltar não utilizou recursos de nenhuma linguagem ou ambiente orientado a janelas e eventos. Foi construído, única e exclusivamente, usando um compilador simples e gratuito para a linguagem C e, claro, recursos gráficos providos pelo pacote *OpenGL*.

Conclusão

O aluno responsável pelo projeto teve a possibilidade de interagir com conceitos de Física, Cálculo Diferencial, Programação e Computação Gráfica e, alguns destes conceitos, dificilmente ele teria acesso durante um curso de graduação em Ciência da Computação. Ou seja, no aspecto relacionado à interdisciplinaridade do trabalho, este software cumpriu o seu papel.

A próxima etapa é incentivar que outros alunos participem deste projeto, desenvolvendo outras

ferramentas que possam ser usadas no laboratório de Física. Estas ferramentas devem demonstrar e explicar outros fenômenos físicos ensinados na disciplina.

Referências

- COHEN, M. e MANSSOUR, I. H. “OpenGL: uma abordagem objetiva e prática”. Editora Novatec. 2006.
- EISBERG, R. M. e LERNER, L. S. “Física: fundamentos e aplicações”. Editora McGraw-Hill. São Paulo, 1982.
- JÚNIOR, A. M. B. “Introdução à Computação Gráfica com OpenGL”. Disponível em: <http://www.dca.ufrn.br/~ambj/opengl>. Acesso em maio de 2007.
- SEBESTA R. W. “Conceitos de Linguagens de Programação”. Editora Bookman. Porto Alegre, 2003.